



21. Xilografía.

se profundiza lo no dibujado, de manera que luego al aplicar con un rodillo una tinta grasa, esta es recibida por el dibujo para luego ser trasladada al papel por medio de la presión ejercida manualmente o con una prensa.

No existen consideraciones técnicas que regulen el número de colores que pueden emplearse cuando se hace xilografía a color, pero por razones estéticas y prácticas suelen usarse no más de tres o cuatro colores, además de los efectos de colores secundarios que se obtienen sobreimprimiendo los bloques. Para hacer xilografía en color se utilizan distintos métodos como la plancha perdida, el puzzle o una plancha o taco para cada color. Idéntico sistema se utiliza para elaborar el grabado en linóleo o neolay. En la actualidad se venden herramientas ligeras fabricadas expresamente para esta técnica.

El linóleo se compone de costal recubierto de una gruesa capa de linolina, que se hace con aceite polimerizado mezclado con corcho molido y pigmentos. En nuestro medio, y con el nombre de neolay, se encuentra en las tiendas de peletería un compuesto negro, con una cara lisa, muy adecuada para las herramientas de corte, que sin embargo es muy susceptible a los solventes como gasolina, varsol y thinner, ya que con estos cambia su dimensión, haciendo muy difícil el registro, por lo que es muy recomendable pegarla



22. Emil Nolde, *Jesús*, xilografía.

con cola de caucho xl, a una superficie de madera si se quiere hacer una linoleografía en colores.

Para hacer una xilografía es muy importante elegir muy bien el soporte o la madera que se va a utilizar, en nuestro país los cedros y las tolúas son maderas blandas que se dejan trabajar. Los triplex con superficies finas también son adecuados y los compensados o aglomerados permiten muy bien el trabajo con herramientas eléctricas.

GRABADO EN METAL

El principio básico del grabado en metal consiste en aprovechar los principios químicos y las reacciones que se producen entre el ácido y el metal. Una de las propiedades del ácido nítrico es que ataca los metales pero no actúa sobre las grasas, las ceras y los barnices. Al cubrir una placa de metal con una cera esta se vuelve inmune al ácido, pero si se raya la superficie, al sumergir la plancha en el ácido, este la ataca y la corroe, dejando una huella en el metal. La reacción química entre el ácido nítrico y el metal libera hidrógeno y genera óxido, es por esto que el ácido se vuelve verde con el uso en placas de cobre; marrón con placas de hierro y gris con placas de zinc. Las láminas de cobre, latón y zinc han sido tradicionalmente las más utilizadas para el grabado en metal.

La placa se prepara de la siguiente manera: los bordes deben ser biselados con una lima y lijados hasta que queden lisos y las puntas redondeadas para no cortar y arrugar el papel en el momento de la impresión y para que se deslice más fácil por la prensa de grabado. Si la superficie de la lámina está irregular, se humedece y se lija con lijas de diferentes calibres, empezando con las más gruesas y terminando con las más finas. Toda línea o marca de las lijas aparece luego en la stampa final. Hoy se utilizan las lijadoras eléctricas manuales que facilitan y hacen más rápido el trabajo.

Se debe limpiar muy bien la placa con jabón varias veces hasta que no quede grasa en ella, evitando tocar con los dedos la superficie para no engrasarla, ya que el ácido no ataca las superficies grasosas. Esto se hace también antes de aplicar el barniz sobre la plancha.

El ácido nítrico es el mordiente más rápido y potente. Ensancha los trazos antes que profundizarlos, dándoles un toque pictórico, pues los trazos quedan ligeramente sinuosos.

La preparación del ácido para zinc es de una parte de ácido por tres partes de agua. Siempre se mezcla el ácido al agua, no al revés, pues la reacción

química es muy fuerte y puede ser peligrosa. Para cobre se recomienda preparar la solución más fuerte ya que el cobre es más duro. Una parte de ácido por dos partes de agua.

Cuando se sumergen las placas en el ácido y se está atacando el metal, se forman sobre las líneas pequeñas burbujas que deben ser apartadas con una pluma, a fin de que el mordido sea regular. Se sabe si el ácido está atacando por un sutil cambio de color en la superficie de las líneas grabadas en la plancha que se van tiñendo del azulado típico del óxido de cobre. Se pueden medir los tiempos de mordido por la formación de burbujas, dejando que la placa quede llena completamente de ellas, removiéndolas, contando un tiempo de mordido y así sucesivamente. Es de máxima importancia el ambiente o temperatura. El calor acelera la acción del ácido y el frío la retarda.

Se debe observar la rapidez con que el mordiente trabaja. Si la plancha es atacada rápidamente en los primeros diez minutos, todo va normalmente. Si tarda en formarse la capa de burbujas entonces es necesario prolongar todos los tiempos de mordido. Normalmente 60 a 70 minutos es suficiente para dar un negro intenso.

Estos tiempos varían según el metal que se quiera grabar. Con el cobre estos tiempos se extienden y con el zinc son más reducidos.

El mejor sistema que hemos encontrado con la práctica, para grabar trazos de distinta intensidad, consiste en rayar primero los trazos que irán más oscuros, morder un tiempo, retirar del ácido para rayar nuevamente el barniz y así sucesivamente. De esta forma se pueden obtener distintas gradaciones sin necesidad de esperar el secado de los barnices; como ocurre cuando se hace el proceso de grabar todo el dibujo y cubrir con barniz a medida que se muerde la placa.

Barnices: el barniz es un elemento importantísimo e imprescindible en el grabado ejecutado por medio de ácidos. Debe ser dócil al manejo de la pun-

ta y resistente en el ácido. Son innumerables las recetas, lo que demuestra que los grabadores procuran adaptarlo a las condiciones del ambiente y a las exigencias del trabajo.

Cera negra: usada en el aguafuerte; tiene la siguiente composición:

Cera de abejas, virgen	50 gramos
Asfalto calcinado	30 gramos
Colofonia	20 gramos

Barniz líquido para aguafuerte:

Tres partes de cera virgen
Dos partes de colofonia
Dos partes de asfalto

Se derrite al fuego, al baño María, se baja, se enfría y se disuelve en toluol.

Barniz blando: es la misma fórmula de la cera negra a la que se le agrega cebo de buey, vaselina o grasa industrial.

Esta mezcla varía en la proporción de 1:1-2:1-3:1, medida en peso según el clima. La relación dos partes de cera negra por una de grasa es buena para temperatura de 24°C a 28°C. A la cera derretida se le agrega cebo y se arman bolas llamadas muñecas.

Impresión: si se tiene una mesa para entintar se coloca sobre la plancha tibia y se le aplica la tinta (esta debe tener consistencia pastosa) con ayuda de una espátula plástica, estregando en todas las direcciones para que penetre en todos los surcos. En nuestro medio es recomendable, para entintar, diluir la tinta tipográfica con odelgazador para tinta de uso comercial en tipografía.

Después se procede a la limpieza de la superficie, con marquiseta o tarlatana (tela de toldillo de algodón) y luego con papel de seda. Se termina la operación con papel copia o papel de seda y por último se limpian los

bordes con polvo talco. La tinta permanece en los surcos para ser retirada luego por la presión del papel húmedo, pero no mojado, cuando se pasa por la prensa.

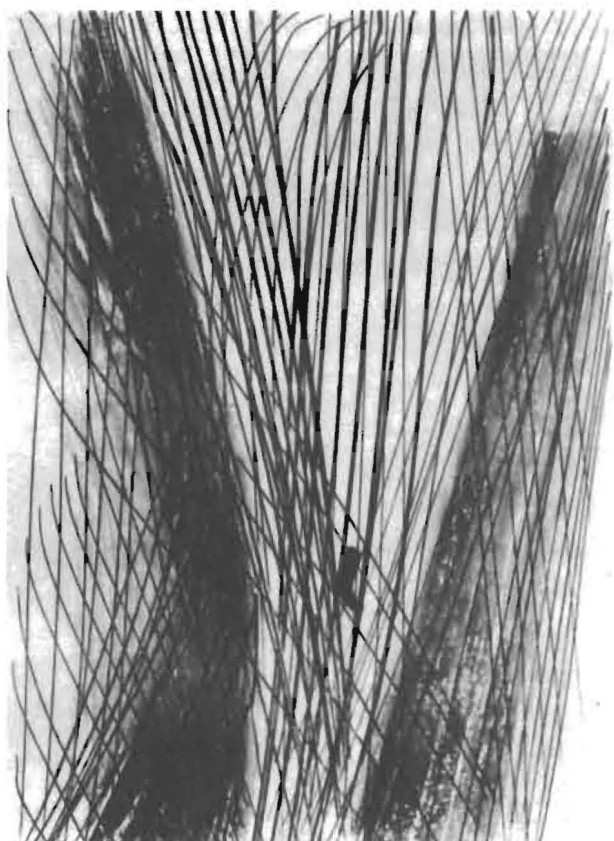
Papeles de impresión: el papel muy engomado debe ser preparado unas tres horas antes de la impresión. El método es sumergirlo hoja por hoja, sin doblarlo, en una cubeta con agua dejándolo allí el tiempo necesario según la cola que contenga.

Al ir a la prensa el papel debe estar sólo húmedo; se llama contraprueba a la copia que el grabador tira de una estampa fresca, con el fin de obtener una reproducción del trabajo en la misma posición que este ocupa en la placa, para facilitar el trabajo posterior. Cualquier defecto de impresión debe indagarse si se debe a entintado, limpieza, etc.

PUNTA SECA: se trata de un método aparentemente fácil. Basta rayar directamente el metal con la punta de acero. La profundidad del trazo depende de la presión que se hace con la mano. El grabador debe asegurar la punta lo más perpendicularmente posible en relación con la superficie de la placa, a fin de obtener rebordes fuertes en los bordes de los trazos que son la característica de esta técnica, dando a la línea una apariencia esfumada. Esta técnica se desgasta rápidamente permitiendo pocas copias artísticas pues el trazo tiende a desaparecer con la presión de la prensa. La única preparación que se requiere es la de una limpieza perfecta para evitar cualquier rayado.

Otra manera de hacerse es usando el buril como si fuese un lápiz de dibujo, el corte no tendrá rebordes. Se usa la lija fina para disminuir los tonos. Hay materiales sintéticos como los plásticos, acrílicos y policarbonatos que nos ofrecen otros soportes para la investigación y aplicación de la puntaseca.

BURIL: se trabaja la plancha completamente pulida con el buril. Se empuña el buril, asentando en la palma de la mano la parte redonda del mango, asegurando la barra entre el pulgar y el índice; el primero da la dirección al instrumento. La placa que va a ser trabajada se coloca sobre una pequeña almohada de cuero dura, rellena de arena, permitiendo así que el grabador,



23. Hans Hartung, #18, puntaseca.

asegurando la placa con una mano, pueda hacer, cuando graba una línea curva, girar de izquierda a derecha la línea, siempre en sentido contrario al movimiento del buril. El grabador asienta la punta cortante del buril sobre el metal y con un pequeño impulso de la palma de la mano sobre el instrumento, penetra suavemente el metal en un tallado rasa. La dirección del instrumento se asegura con el dedo pulgar, que se apoya en la superficie de la placa. El buril retira completamente la sección de metal tallado. Si hay algún reborde se retira luego con el raspador, en el sentido de longitud de las líneas y después con lija fina. Es posible dar el trazo con un sólo corte o también retomar el trazo para un segundo corte. La profundidad de la línea depende de la presión y del ancho de la abertura de los vientres del buril.

Para facilitar el trabajo algunos grabadores efectúan una mordida ligera con aguafuerte que sirve como guía para el buril.

Para grabar con buril es imprescindible tener buriles de excelente calidad y saberlos afilar. El afilado es casi un oficio *per se*, tanto de los buriles como de los gubios. Para afilar un buril se requiere una piedra de amolar buena calidad y cuando se afila la herramienta se debe tener en cuenta de moverla en un ángulo de 90° de la dirección del corte, de lo contrario el filo hace una barriga que impide el corte fluido de la herramienta. Si el ángulo de corte es muy agudo la herramienta tiende a enterrarse.

AGUAFUERTE: consiste en dibujar con una punta sobre una plancha metálica cubierta con una base de cera o barniz resistente al ácido.

Esta y las otras técnicas con ceras cubridoras precisan de una desengrasada escrupulosa en toda la superficie con jabón, ya que el ácido no actúa sobre la superficie engrasada.



24. Kathe Kollwitz, Autorretrato con la mano en la frente, aguafuerte.

Caliente la placa, se aplica la muñeca de cera negra en una camada regular, igualándola después con golpes suaves perpendiculares con una muñeca rellena de algodón. La cera debe quedar explayada y uniforme. Fría ya, se asegura o se suspende y con la cara para abajo se ahúma con la vela, o con un mechero de petróleo o varsól, no quemando el barniz ni tocándolo con el pabilo. El barniz debe quedar negro pero conservando su aspecto brillante. La cera negra permite controlar los trazos por más pequeños que se hagan. Fría la placa, se trabaja con la punta de acero teniendo cuidado de sólo retirar la fina capa de cera sin rayar la placa. De acuerdo con la intensidad de las líneas y sus tonos se irán dando los baños de ácido. Los negros se darán por el cruzamiento de líneas, pero deben cruzarse en varios baños o mordidas para que queden en relieves de distinta profundidad y retengan lo tinta en el momento de la limpieza.

BARNIZ BLANDO: es un proceso para la imitación del trazo del lápiz o para dar efectos de texturas, telas, etc.

Se limpia y se desengrasa la placa, se calienta y se aplica el barniz blando en una capa más gruesa que para la cera negra. Se iguala con un rodillo en caliente. Tener cuidado de no tocar la superficie de la placa cubierta con este barniz.

Se puede dibujar con este barniz, cubriéndolo con un papel de grano deseado, usando un lápiz duro, medio o blando según los efectos. Del grano del papel depende la textura del trazo. Al dibujar, con la presión del lápiz, el barniz se desprende de la placa y se adhiere al papel, de acuerdo con la aspereza y accidentalidad de este, reproduciendo después en el mordido el efecto del dibujo a lápiz. Los tiempos de mordido son mayores que para el aguafuerte común y dependerán del tipo de papel, presión, etc. Se puede hacer un mordido pleno o morder y cubrir con barniz protector.

También se pueden estampar en el barniz blando telas, bordados y otras texturas poniéndolas sobre la placa y pasándolas suavemente por la prensa para grabar en el barniz su huella que puede ser mordida luego con el ácido.

AGUATINTA: este proceso consiste en cubrir la plancha con colofonia en polvo. La colofonia es una resina vegetal, con consistencia similar a la de la goma arábiga, pero soluble en alcohol. Para ser utilizada en grabado se debe moler finamente en un mortero, obteniéndose un polvo blanco amarillento muy pegajoso y nocivo para los pulmones. Como de ordinario la placa debe estar muy limpia. Para explayar la colofonia se utiliza una caja llamada Boite grain, donde se coloca el polvo que se va a emplear. Usándose un fuelle o ventilador se provoca la suspensión del polvo, se espera unos instantes, lo necesario para que el polvo más grueso se deposite en el fondo, se coloca la placa en la caja, se cierra y se espera. Se retira después del tiempo deseado y se fija calentando la placa.

Otro modo de usar la colofonia es separarla en distintos frascos con tapas de tela y medias de nylon de tramas más o menos finas, según el tamaño del grano. Se espolvorea suavemente sobre toda la superficie. Se asegura la placa con una tenaza y se fija la colofonia calentándola en la lámpara de alcohol o en el fogón sobre una parrilla. Se sabe que está fundida porque cambia de color volviéndose más transparente. La placa sufrirá después el ataque del ácido, en el espacio comprendido entre los granos. Los espacios desprotegidos darán las partes oscuras, los espacios de los granos, puntos blancos de acuerdo con el tamaño de estos. No es aconsejable usar ácidos muy fuertes, pues una acción muy rápida haría saltar los pequeños granos, tampoco se debe usar la pluma para retirar las burbujas.

Esta técnica sirve para las soluciones de orden tonal. Se aprovechan también los efectos de diversidad de grano. Para obtener los valores en aguatinta, se protegen las partes ya suficientemente mordidas por el ácido o aquellas que se desea mantener blancas, con barniz líquido protector. Se pone la placa en el ácido cuando el barniz está seco. Es aconsejable hacer una escala de tiempos de mordido, señalando la duración del baño de ácido en minutos, así como el mordiente empleado y la temperatura ambiente.

32



Por que fue sensible

25. Francisco de Goya, *Por que fue sensible*, aguatinata.

LITOGRAFÍA SOBRE PIEDRA

Ralph Mayer hace sobre la litografía la siguiente descripción:

La litografía la inventó Aloys Senefelder en 1798, en Munich y desde entonces se ha utilizado ampliamente como medio artístico. [...] En términos sencillos el proceso consiste en dibujar o pintar

con barras y tintas grasas sobre un determinado tipo de piedra caliza, raspada hasta presentar la textura adecuada. Después de varias manipulaciones se moja bien la piedra con agua, con la cual se mojan las partes que no estén cubiertas por la tinta, mientras que las zonas grasas del dibujo repelen el agua y permanecen secas. A continuación se aplica una tinta oleosa con un rodillo; la tinta se adhiere sólo al dibujo siendo repelido por las partes mojadas de la piedra. La impresión que se hace apretando un papel sobre el dibujo entintado no es una reproducción en el mismo sentido en que lo es un grabado reproducido mecánicamente sino una auténtica replica autográfica, invertida, del dibujo original hecho en la piedra. El modo directo en que se hace el dibujo y la gama de tonos que se pueden obtener explican la popularidad del proceso. La litografía es un proceso de los llamados planográficos para distinguirlos de los métodos de impresión en hueca, en relieve y con plantillas.³

El primer paso para hacer la litografía es preparar la piedra. La mejor es la piedra caliza de Solnhofen con la que Senefelder perfeccionó su proceso original. Es necesario pulir la piedra con un abrasivo para remover el dibujo anterior o sus restos, además es necesario crear una nueva superficie con una textura adecuada al tipo de material que vamos a utilizar para el dibujo.

El proceso de preparación de la piedra se llama graneado y se hace con un abrasivo industrial llamado carborundo (carburo de silicio). El carborundo viene en grados de finezas diferentes, distinguidos por números: mientras más alta, más fino. Para la litografía manual los más usados son: N° 80, N° 150, N° 220.

Graneado: se coloca la piedra en la poceta, se moja y se espolvorea con una cucharadita de carborundo N° 80. Con otra piedra de aproximadamente la mitad del tamaño de la primera, se empieza a estregar haciendo movimientos circulares y en forma de ocho, teniendo cuidado de cubrir toda la piedra parejamente. Cuando se vuelva un poco más difícil el estregado se para y se enjuogan las dos piedras muy bien. Se echa carborundo del mismo número y se empieza de nuevo. Esto se repite hasta que el dibujo viejo desaparezca completamente de la piedra.

³ R. Mayer, Op. cit., p. 522.



26. Implementos para litografía.

En este proceso ocurre frecuentemente que las dos piedras se pegan por falta de agua o de abrasivo, no se debe entrar en pánico y tratar de despegarlas con fuerza mecánica. Al final, cuando se seca el agua, se despegan solas.

Hasta ahora el trabajo ha sido de limpieza y seguirá el graneado con carburos de granos más finos hasta preparar la piedra para recibir el dibujo. Si se va a usar lápiz o crayón, se deja más áspera que si es para aguadas o trabajo de líneas con plumilla. Una vez graneada la piedra se deja secar y se cubre con goma arábiga un borde de mínimo dos centímetros. Cuando este borde se seque se puede empezar a dibujar, teniendo cuidado de no apoyar la mano sobre la piedra, pues ella absorberá fácilmente la grasa de la piel.

Dibujo sobre la piedra: los crayones y los lápices litográficos vienen numerados del cero al cinco, siendo el cero el más blando o sea el que tiene mayor contenido de grasa. Los crayones y las minas de los lápices litográficos se pueden diluir con trementina o agua destilada para aplicarlos como aguada con pincel. La tinta de imprimir adelgazada con trementina se puede usar como material de dibujo con plumilla. Antes de dibujar se puede rayar sobre la piedra con tiza conté sepia que no deja huella grasosa que pueda interferir con el dibujo.

Acidulado de la piedra litográfica: con el fin de estabilizar la imagen sobre la piedra y de reforzar la afinidad natural de la piedra por la grasa lo mismo que para mantener libres de grasa las partes sin dibujo, hay que someter la piedra a dos soluciones de ácido nítrico antes de la impresión.

Primer acidulado: después de dibujar, deje secar la piedra completamente (si dibujó con material líquido) prepare los siguientes materiales:

- Una onza de goma arábiga
- Gotero y ácido nítrico
- Brocha o esponja
- Papel absorbente
- Trapo de algodón o gasa
- Colofonia o talco

Echar sobre la piedra colofonia, luego talco y retirar el exceso con un trapo o algodón seco. Mezclar la solución de ácido y probarla en la piedra. Empezar con una proporción de cinco a diez gotas de ácido nítrico por cada onza de goma arábiga. Probar en un borde de la piedra o en un área que no tenga dibujo, estando atento a la efervescencia. Si es necesario, añadir tres o cuatro gotas de ácido a la solución. Revolver. Aplicar el ácido sobre la piedra con la brocha, esponja o con la mano. Mover el ácido durante tres minutos y luego retirar el exceso y secar la piedra con papel absorbente. Se puede ayudar con trapo de algodón hasta lograr una capa pareja y delgada de goma arábiga que servirá para proteger el dibujo. Dejar la piedra sin tocar por un mínimo de doce horas. El siguiente paso será el lavado, entintado y la aplicación del segundo ácido.

Lavado de la imagen: este procedimiento se sigue antes del segundo ácido y cada vez que se impriman pruebas y ediciones. La tinta y el rodillo se preparan antes de empezar el lavado. La piedra se debe colocar cerca del sitio del entintado.

Materiales:

- Dos vasijas con agua
- Dos esponjas de celulosa
- Trementina
- Asfalto
- Trozo o papel

Lavado: echar un poco de trementina sobre la piedra y con un trapo o papel borrar la imagen. No dejar que la piedra se moje con agua en este momento, pues aún no se debe quitar la goma que la protege. Cuando la imagen haya desaparecido, y la piedra quede ligeramente empapada de trementina, se debe echar un cuarto de cucharadita de asfalto líquido y untarlo en el dibujo. Esto ayudará a que la tinta que se va a aplicar después se pueda pegar más fácil. Lavar con agua para quitar la capa de goma y tan pronto la piedra esté completamente limpia humedecer con una esponja. Comenzar el entintado.

Entintado: el entintado inicial sirve para reemplazar con materia de grasa fresca el material del dibujo que ha sido usado, dando mayor fortaleza a la imagen para el segundo acidulado. Se pone la piedra cerca a la tinta preparada. Se humedece y se empieza a pasar el rodillo cargado de tinta (después de que la tinta ha sido extendida y emparejada en un vidrio) en diferentes direcciones. El entintado que se hace antes del segundo acidulado debe realizarse hasta observar que la piedra esté con los mismos valores tonales que el dibujo inicial. En el entintado para impresión se contarán la cantidad de pasadas de rodillo. Antes de seguir adelante, debemos anotar cómo se preparan la tinta y el rodillo.

Preparación del rodillo: con una espátula, raspe el rodillo para quitar todo el resto de tinta vieja. Frate en ambas direcciones. Deje el rodillo en su soporte, hasta que sea tiempo de usarlo.

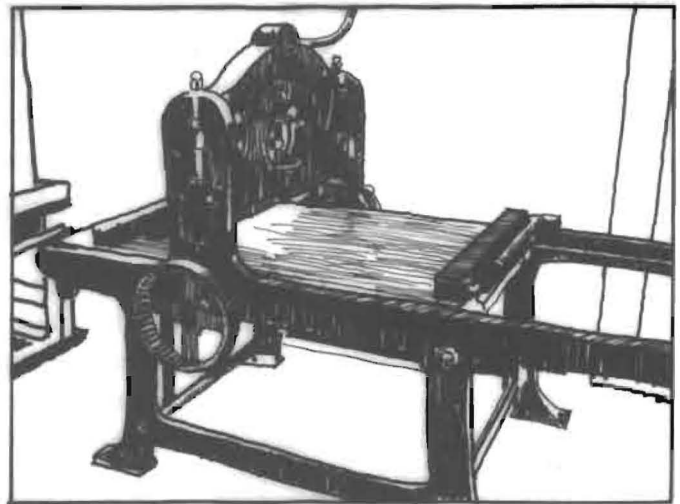
Segunda acidulado: una vez la piedra tiene suficiente tinta se deja secar el agua que la humedece y se le echa calofonia pulverizada y talco.

Se prepara una nueva solución de ácido nítrico, usando la misma concentración que la primera vez, y se aplica de manera similar. Después del segundo acidulado la piedra necesita reposo de una hora y entonces estará lista para sacar pruebas y hacer la edición. Si no se van a hacer pruebas la piedra se puede guardar indefinidamente.

Pruebas y edición: antes de empezar se preparan los materiales: el papel, la tinta, se coloca la piedra sobre la prensa y se busca la rasqueta de cuero adecuada al tamaño de la piedra.

Selección y preparación del papel: se necesitan varias hojas de papel periódico sin imprimir. Deben ser del tamaño de la piedra o más grandes. El papel para la edición se debe recortar previamente del tamaño necesario y puede ser humedecido según su calidad.

Papeles usados: bond, cartulinas, opalinas, Ingres y papeles de grabado, todos estos tienen alto contenido de algodón y por eso son más resistentes al agua.



27. Prensa litográfica.

Registro de la piedra sobre la prensa: moviendo la prensa situar la barra rascadora encima del comienzo de la piedra. Marcar la guía de trabajo en el carro.

Regular la presión de la prensa: marcar la guía con la barra rascadora al final de la piedra. Marcar las guías de trabajo para poner el papel.

Procedimiento para hacer pruebas: hacer el lavado correspondiente de la piedra. Preparar la tinta y extenderla con el rodillo hasta que esté pareja. Humedecer la piedra con esponja y agua limpia y empezar a entintar. Entintar hasta que el dibujo en la piedra haya tomado más o menos el 50% de la tinta necesaria. Centrar una hoja de periódico en blanco sobre la piedra. Poner cartulinas o varias hojas de periódico encima del papel de prueba. Poner encima el tímpano (hoja de metal o acetato untado de vaselina o grasa para que resbale). Correr la cama de la prensa hasta la primera guía hecha. Bajar la barra de presión allí y hacer correr el carro con la manivela hasta la segunda guía. Subir la barra de presión, levantándola hasta el final. No soltarla al levantarla. Con un cartón, despegar el tímpano de la barra rascadora y devolver la prensa completamente para remover la prueba. La prueba se coge desde la esquina y se levanta lentamente. Esta prueba debe ser clara en tonalidad. En este punto, se humedece la piedra, se entinta de nuevo y se procede a sacar una nueva prueba. Es en esta prueba donde se determina el número de pasadas del rodillo (de ocho a diez) y el número de veces en que el rodillo se refresca en la piedra entintadora (seis). Para entintar el movimiento del rodillo debe ser variado en dirección. Nunca debe estar la piedra seca mientras se entinta.

Proceder a sacar la segunda prueba que será más oscura que la primera. Hacer las pruebas en papel periódico, hasta que dos consecutivas tengan el mismo grado de intensidad y entonces sí empezar a sacar las pruebas en el papel de edición. La primera de estas será la referencia que servirá como control de calidad de las impresiones que componen la edición. En francés se le llaman *bon a tirer* que significa que es buena para hacer el tiraje. Imprimir diez copias, controlando la calidad con el *bon a tirer*. Deben

ser consistentemente iguales. Estos procedimientos dependen siempre del estado y la calidad y composición de las piedras, por lo que es necesario marcarlas y hacer pruebas para cada una de ellas. Algunos de los pasos pueden ser evitados, dependiendo de la dureza de las piedras.

SERIGRAFÍA

La serigrafía, también conocida como screen o silk-screen, es un sistema de impresión procedente del Oriente, generalmente usado para la estampación de textiles. Más que un proceso de grabado consiste en enmascarar una tela de seda (organza), extendida en un bastidor rígido, con el fin de hacer pasar la tinta a través de ella con la ayuda de una rasqueta, por los sitios de la tela que no fueron enmascarados y que serán los que luego quedarán impresos.

Este método permite sobreponer una gran cantidad de planos de color transparentes para formar una imagen.

El método es básicamente un proceso de plantillas; los diseños se colocan sobre una pantalla de tejido de trama fina (originalmente seda, de ahí el nombre de serigrafía) montada en un bastidor de madera o metal. Se utilizan para ello diversos materiales capaces de formar películas, además de plantillas cortadas a mano y emulsiones fotosensibles. El marco tiene unos cinco centímetros de profundidad, de manera que forma una caja cuyo fondo es la pantalla de tela. Se vierten colores especiales de consistencia semilíquida, se pone el marco en contacto con la superficie a imprimir y se empuja el color a través de la trama con una paleta, para que se deposite en el papel en las zonas no protegidas por las plantillas. Aunque se pueden hacer buenas impresiones monocromas de una sola vez, casi todo el desarrollo de la serigrafía como medio artístico se ha hecho con la intención de producir impresiones en color, sin limitación de gamas⁴.

Sistemas más modernos permiten enmascarar la seda con la ayuda de procesos fotomecánicos lo que posibilita el uso de la fotografía, a esto lo

4 *Ibid.*, p. 542.

denominamos foto-serigrafía.

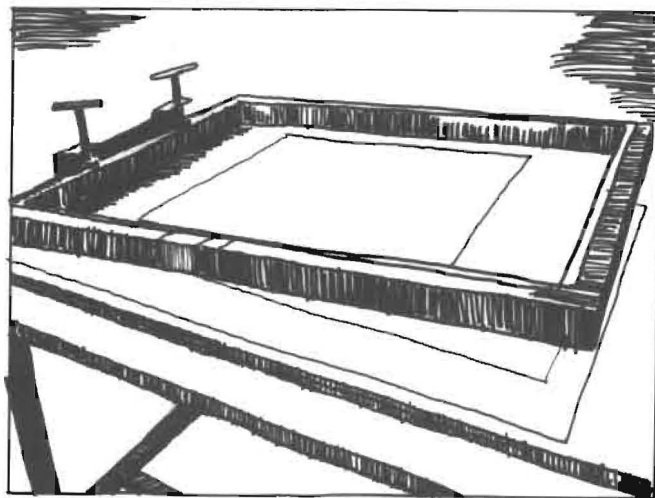
Estas técnicas utilizan sustancias fotosensibles que cambian las características físicas del material de la plantilla cuando se exponen a una fuente de luz.

La imagen que se va a imprimir debe prepararse en forma de positivo fotográfico: un diseño opaco sobre una hoja de acetato transparente. Este positivo se puede obtener a partir de un negativo fotográfico de tono continuo, expuesto sobre una película de alto contraste o dibujado a mano sobre el acetato con una tinta opaca. Las gradaciones tonales se pueden producir usando tramas de semitonos [...]. En el proceso de fotoplantillas directas, se mezcla una sustancia fotosensible en una emulsión especial, a manera de cola que se utiliza para recubrir todo el tejido de la pantalla. Una vez que la emulsión fotosensible esté seca, se coloca el positivo fotográfico en contacto directo con la pantalla revestida y se ponen ambos frente a una fuente de luz ultravioleta. La luz atraviesa la parte transparente del positivo llegando al tejido revestido de la trama. Las zonas de la pantalla que han quedado expuestas a la luz se endurecen, mientras que las zonas protegidas por la película positiva pueden lavarse con agua. El resultado es que la imagen queda en forma de zonas abiertas de la pantalla a través de las cuales puede pasar la tinta⁵.

La impresión serigráfica no pretende competir ni remplazar a ninguno de los procesos que actualmente son utilizados en las artes gráficas. Aunque como todos ellos, tiene sus ventajas y sus limitaciones, ocupa un puesto en los medios gráficos por su originalidad, simplicidad y resultados. Tiene una importancia creciente porque permite las más variadas texturas de superficie, no requiere placas, clisés o intermedios mecánicos y puede ser ajustada la impresión a las más diversos materiales y hasta sobre formas redondeadas. No hay límites para los colores ni para las cualidades de estos, puesto que pueden ser utilizados los de cualquier base en todos los pigmentos.

Los elementos esenciales en el proceso serigráfico son el marco, el registro, la rasqueta, la seda y las tintas.

El marco o bastidor: el material que lo conforma es una madera bien seca para evitar que se deforme. Su elección depende del tamaño del marco a construir, pero siempre se debe tener en cuenta que el listón del recuadro sea lo suficientemente grueso para que no ceda bajo la tensión de la seda o la presión de la rasqueta y para que los lados interiores de la madera y la malla constituyan una especie de cubeta profunda para evitar que el color se derrame o se salga durante la impresión o cuando el marco es levantado. El grosor de los lados habrá de ser, por lo menos, de unos cuatro centímetros. Los marcos deben ser contruidos de manera que dejen unos márgenes o espacios amplios en la parte superior y en la base y otros más reducidos en los lados para poder contar con el sitio para el depósito de tinta y para el movimiento de la rasqueta. Actualmente se utilizan marcos de aluminio.



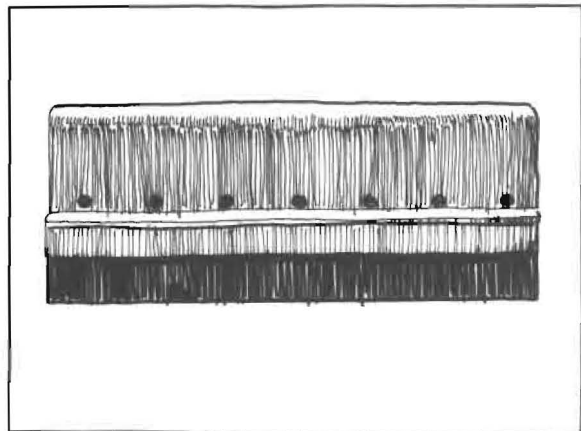
28. Marco o bastidor.

La superficie o base fija que sustente el marco puede ser un tablero corriente de dibujo o la tapa de una mesa, ambos bien alisados y planos.

Rasquetas: se utilizan para el arrastre de la tinta sobre la superficie del tamiz. Están constituidas por un mango de madera o metálico y una gruesa

⁵ *Ibid.*, p. 546.

lamina de caucho, que es la que, al comprimir la tinta, obliga a que esta pase a través de las mallas de la seda y se deposite en el papel del tiraje. Los mangos tienen formas diferentes y lo más importante es que no sean pesados, para evitar el cansancio en la manipulación. La forma del borde de la rasqueta es un factor importante en el resultado, asimismo la calidad



29. Rasqueta.

dura, intermedia o blanda del material y la manera de arrastrarla sobre el soporte para el paso de la tinta a través de la seda.

Afilado del caucho: el uso constante de la rasqueta hace que los bordes o filos del caucho se redondeen de manera progresiva y que la impresión quede defectuosa y confusa; para obtener un resultado limpio y satisfactorio será necesario mantener los filos bien rectos, definidos y sin accidentes de superficie. Una rasqueta con defectos produce daños en la impresión.

Registros: el registro o guía de impresión es de gran importancia en todo tiraje gráfico, pues de él depende el buen ajuste de los diferentes colores de un trabajo. La impresión ha de ser una operación bien planeada y precisa. En toda impresión de varios colores es esencial que el papel que habrá de recibir el color de cada tiraje sea colocado siempre en el mismo sitio y posición, la más ligera desviación produce un desajuste de los colores. Se pueden hacer guías con diferentes materiales, como cartón y acetato.

La seda a malla: la retícula o trama más usada en serigrafía es una malla de seda, organza, algodón o nylon. El material más frecuente es la seda que se fabrica especialmente para estos usos. La clase y el grado de la malla deben estar relacionados con la calidad del trabajo a realizar. La organza de algodón podrá ser utilizada con los estarcidos manuales cortados a cuchilla, pero no sirve para trabajos de reproducción fotográfica.

Montaje de la seda: el método de montaje más corriente es análogo al que los pintores usan para el montaje de un lienzo en un bastidor. Se temple en cruz, partiendo del centro hacia los bordes, usando una grapadora.

COLOGRAFÍA

También conocida como collografía, es una técnica en relieve de uso bastante reciente debido sobre todo a la profusión de colas sintéticas, vinílicas, acrílicas, epóxicas, etc. Su nombre deriva de cola o collage ya que se trata básicamente de un collage impreso. Es generalmente una técnica de adición y relieve, es decir, que se hace la placa agregando con cola diferentes materiales como cartones, telas, cintas, hilos y toda clase de elementos que puedan registrar texturas e impresiones diversas.

El soporte para trabajar puede ser un cartón grueso, cartón paja, cartón industrial, hardboard o MDF al que se le pega con acronal (cola acrílica) una organza o seda que sirve como soporte para fijar los otros materiales que conformarán la imagen deseada; una vez secos se cubre la superficie con laca en aerosol para impermeabilizarla.

Se puede entintar con rodillo, o como el aguafuerte, dependiendo de los efectos buscados. Se pueden utilizar varios colores.

Una variación de la técnica consiste en pegar carborundo de distintas gradaciones con cola acrílica o epóxica o pegar papeles de lija de distintos calibres, para lograr efectos similares a los del aguainta.

También se pueden utilizar pegantes de silicona, sellantes y resanes de uso industrial, así como gesso acrílico, para crear relieves adecuados para la impresión.

REPUJADO

También conocido en nuestro medio como intaglio es una técnica de relieve en la que no se usa la tinta para la estampación sino que el proceso sucede por presión. El termino intaglio en italiano significa grabado, por lo que no es muy apropiado para definir esta técnica.

La técnica consiste en preparar una placa de cartón, madera, metal o cualquier superficie dura retirando los elementos que se quieren resaltar con el fin de que la presión de la cama de fieltro de la prensa de grabado empuje el papel húmedo dentro del hueco de manera que este sobresalga por el otro lado.

TÉCNICAS ALTERNATIVAS

Se pueden hacer placas para impresión de los más diversos materiales, como piedra, cemento, yeso, cera, acrílico, policarbonato, plástico, vidrio, aluminio, hierro, acero, latón, cartón y papel.

Las placas de yeso se hacen dibujando sobre un vidrio, con grasa las partes blancas de la imagen que se quiere realizar, sobre las que luego se hace un vaciado de yesolit, que se refuerza con una tela de costal por el revés, antes de que el yeso se endurezca. Se imprime como la xilografía, pero teniendo cuidado por la fragilidad de la plancha.

Actualmente se utilizan para grabar herramientas eléctricas como el *mototool*.

Se ha generalizado el uso de fotocopias e imágenes escaneadas e impresas en el computador.

PLACAS SOLARES (SOLAR PLATES)

Una placa solar es una matriz de polímero sensible a la luz cuyas partículas de polímero se pueden disolver en agua. Cuando la luz ultravioleta alcanza la superficie de la placa, el polímero se endurece, mientras las partes de la

lámina que están bloqueadas de la luz se mantienen salubres. Lavando la lámina levemente en agua, el residuo soluble se disuelve, dejando una lámina con líneas e incisiones similares a las de una lámina de huecograbado (intaglio) tradicional.

Cómo crear una placa solar: para crear una placa solar hay que plasmar una imagen en un pedazo de película transparente. Sobreponga la película en la placa solar y expóngalos juntos al sol. En los lugares donde la luz ultravioleta del sol toca la lámina, el polímero se endurece, mientras las partes bloqueadas de la luz por las líneas y marcas de la imagen se mantienen solubles. Cuando la placa es lavada en agua el residuo soluble es removido, dejando una lámina con líneas e incisiones que parecen haber sido realizadas en el polímero mediante un proceso de aguafuerte. La imagen es efectivamente transferida a la lámina, y puede procederse a imprimir en relieve o en huecograbado.

Preparando la imagen: seleccione una película transparente de buena calidad; debe ser resistente al calor, no debe debilitarse después de ser lavada, y debe mantenerse plana después de ser trabajada. Trate de evitar los materiales plásticos ya que son resistentes a la luz ultravioleta.

Utilice materiales para dibujar que sean completamente opacos o semiopacos para crear un positivo, en este positivo la imagen se encontrará en la misma disposición que tendrá en el grabado final. Es importante experimentar con varios materiales de dibujo, ya que cada material causará resultados y efectos diferentes.

Nota: si el material de dibujo tiene consistencia pegajosa se puede empolverar la película con un poco de talco antes de exponer al sol. Esto previene que la película se adhiera al polímero durante la exposición al sol y oscurecer las marcas del dibujo.

Cortar la placa: es importante cortar las láminas de manera que queden completamente planas y sin bordes torcidos, esquinas dobladas, cortes desiguales e imperfectos. Una placa con un corte limpio y recto asegurará un

buen contacto durante la exposición al sol entre la película transparente y el polímero. Siempre corte la lámina con el polímero para arriba.

La película debe ser un poco mayor que la placa (de 0,3cm a 0,6cm) para asegurar un buen contacto entre las dos durante la exposición al sol.

Exposición de la placa: la duración de la exposición varía dependiendo de factores que deben siempre ser considerados:

- La intensidad de la luz del sol
- La densidad (opacidad) de la imagen

Los tiempos de exposición pueden variar desde treinta segundos en la intensidad del sol de verano, y hasta treinta minutos durante el invierno, dependiendo de la locación donde uno vive.

Exposición doble: para una lámina de huecogrado normalmente se requieren dos exposiciones. Esto asegurará que las áreas más oscuras no creen una *open bite* (mordida abierta) y que una gama tonal consistente sea posible. Primero, la lámina es expuesta con una pantalla de aguatinata. Una pantalla de aguatinata, o una pantalla con puntos al azar, es una película transparente de alta resolución cubierta con diminutos puntos opacos conocida con el nombre de trama.

Inicialmente es preferible mantener el mismo tiempo de exposición para ambos, la pantalla de aguatinata y la imagen, pero en ciertas ocasiones los tiempos deben ser ajustados. Si el tiempo de exposición de la pantalla es aumentado en relación al tiempo del positivo (la imagen) los tonos más claros son reforzados mientras algunos tonos oscuros se oscurecen aún más. La imagen entera será más oscura. Esto es importante si la película no tiene mucha densidad y es muy clara. Si el tiempo de exposición de la pantalla en relación a la imagen disminuye, se aumenta la gama de tonos medios, pero se pierden algunos tonos más claros. El efecto total es una imagen más clara.

Procedimientos para exponer y revelar una placa solar:

1. Remueva la película que cubre la placa solar y posicione el lado menos brillante de la pantalla de aguatinata (el lado con la emulsión) cara-a-cara con la placa.
2. Posicione la placa y la pantalla en el marco de contacto para exposición. Asegúrese que haya buen contacto entre las dos.
3. Cubra el marco de contacto con un pedazo de material resistente a la luz, como un pedazo de cartón, y vaya afuera al sol.
4. Remueva el cartón y exponga la placa por un minuto y 45 segundos en el sol de mediodía durante el verano. Reposicione el cartón y lleve el marco para adentro a la sombra.
5. Remueva la pantalla de aguatinata y posicione el positivo con la imagen sobre la placa con la superficie trabajada contra ella, y ponga la placa y la película de regreso en el marco.
6. Regrese para afuera con el marco cubierto. Remueva el cartón y exponga de nuevo por un minuto y 45 segundos. Cubra el marco con el cartón y vaya a la bandeja para el revelado.
7. Revele la placa con agua corriente que no sea más caliente que 25°C. Asegúrese que la bandeja con agua no esté cerca de una fuente de luz. Agite la superficie de la placa con un pincel suave para ayudar a remover las partes solubles. El tiempo de revelado puede variar de uno a cinco minutos.
8. Seque la placa con un pedazo de papel periódico limpio o una tela sin pelusa.
9. Exponga de nuevo de cinco a diez minutos en el sol para endurecer la placa. Sienta la superficie de la placa: si todavía está pegajosa, déjela

en el sol hasta que la sienta lisa. La placa puede ser dejada al sol hasta por dos horas sin ocasionarle ningún daño. Ahora la placa está lista para impresión.

Limpio y guardado de la placa: utilice aceite para bebé, aceite vegetal, o un solvente para limpiar la placa. Un cepillo de dientes viejo puede ser usado para aplicar el aceite en las incisiones de la placa y así desalojar la tinta y limpiar la placa minuciosamente.

Nota: evite lavar la placa con agua ya que puede deteriorar el polímero.

Cuando se vaya a guardar la placa procesada, aplique una capa ligera de aceite, tal como aceite de bebé, al frente y reverso de la placa. Envuelva la placa con un papel fino y ciérrela en una bolsa plástica. Si es dejada al aire por mucho tiempo el polímero puede volverse débil y puede separarse de la base de metal. Guarde las placas en lugares planos, frescos, secos y oscuros. No ponga nada pesado encima de la placa.

LITOGRAFÍA EN LÁMINAS DE POLIÉSTER. *PRONTO PLATES*

Para realizar este tipo de litografía se usan láminas de poliéster que no se pueden adquirir en los comercios especializados en nuestro país y es necesario importarlas. Los tamaños más comunes son de 30cm x 45cm y 46cm x 61cm aproximadamente. Tienen una cara mate y otra brillante. En la mate es en la que se debe hacer el dibujo. Se puede utilizar cualquier elemento que no sea soluble en agua: marcadores, bolígrafos, lápices grasos o para vidrio, tintas chinas y demás.

Se pueden usar imágenes impresas desde impresoras láser, lo que nos permite usar el computador con todas sus posibilidades.

El proceso a seguir es el siguiente:

Se toma la lámina y se recorta a la medida que corresponda. Se realiza el dibujo o se imprime con impresora, cuidando de no tocar

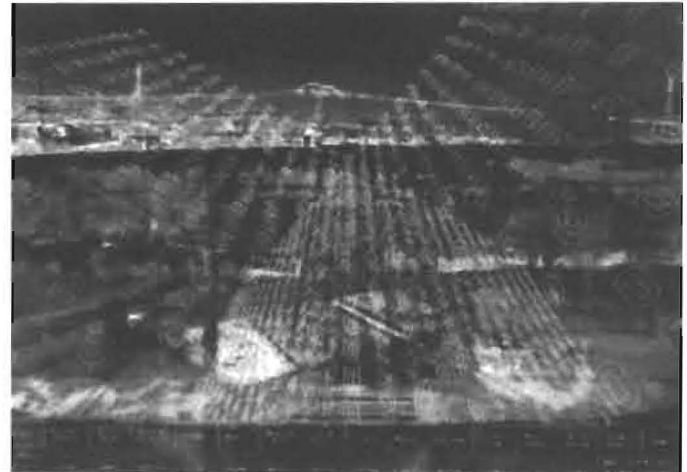
con las manos la zona de dibujo. Recordar que el dibujo debe estar en espejo para que al imprimir salga en la posición correcta. Se prepara la tinta extendiéndola como es habitual sobre un cristal o cualquier otra superficie no absorbente.

Con el rodillo, no muy cargada, ya preparado, pasamos a humedecer la lámina con una esponja cargada de agua o la introducimos en una cubeta y la colocamos en la plancha del tórculo. Ahora entintamos como es habitual, es decir pasando el rodillo con rapidez y no excesiva presión, humedeciendo para evitar que queden zonas secas.

Cuando nos parezca entintada la plancha tiramos una prueba. Rara vez habrá que hacer correcciones.⁶

IMPRESIONES DIGITALES

En los últimos años, gracias al desarrollo de la informática, se ha generalizado el uso de impresiones digitales, ya sea en impresoras caseras o en impresoras especializadas, llamadas *Plotter*, que permiten imprimir imágenes



30. Chevalier, *Digital city*, impresión digital.

⁶ Cristóbal Rosado, Asociación de Estudios Melillenses, disponible en: <http://www.telefonica.net/web2/cristobalrosado/poliester.html>

en grandes dimensiones y sobre los más variados soportes, como papeles de todos los tipos y calidades, acetatos y lonas plásticas.

Se pueden usar tintas resistentes al agua por lo que algunos de estos trabajos pueden ser expuestos a la intemperie.

Las imágenes se preparan previamente en el computador con la ayuda de softwares especializados, los más frecuentemente usados para este efecto son: Corel, Photoshop, ACDSee, GIMP y con el fin de obtener una buena resolución en caso de ampliación se deben guardar en formato TIF o BMP; si se van a imprimir al tamaño, el formato puede ser JPG o JPEG.

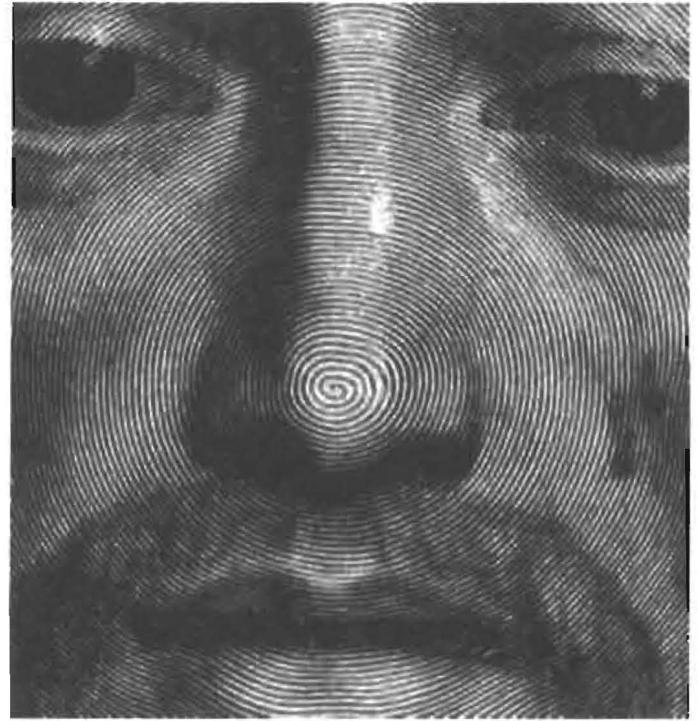
Se pueden usar fotografías, pero también imágenes dibujadas, escaneadas, sacadas de otros programas o de la red.

TERMINOLOGÍA

- Edición o tiraje: es el conjunto de estampas que se imprimen de una matriz. Se incluyen bajo este nombre pruebas para la venta y pruebas para el taller de impresión, así como todas las estampas experimentales que se hayan tirado. 1/50, 2/50... El número de la copia no le añade status a la misma.
- Prueba: es la estampa que se saca al comienzo de la edición para comprobar la imagen.

- Contraprueba: es la estampa que se saca de una prueba fresca para tener la imagen invertida y poder así trabajar en la placa.
- Prueba de estado: se trata de pruebas realizadas sobre una plancha no terminada. El artista modifica la composición y todo lo que considere necesario sobre esta prueba.
- Prueba de artista o prueba de autor: estampas que son propiedad del artista cuando se edita por contrato. También se llama así a las estampas no comerciales que deja el artista para su colección y a las pruebas únicas o experimentales, sea porque la imagen varió o porque no se hizo una edición. Son marcadas así: P. de A., P/A., A.P.
- Copia: cada una de las pruebas de una edición o tiraje. Copia es el nombre técnico, sin embargo todo el tiraje puede ser considerado original, ya que todas las copias deben ser idénticas. El valor de una copia se calcula dividiendo el costo de la obra completa o de una obra única del artista, por el número de copias del tiraje.

Tradicionalmente los grabados se numeran, titulan y se firman con lápiz en la base inferior de la imagen. Se acostumbra dejar un margen o paspartú de diez centímetros.



31. *El divino rostro* o *La santa faz*, Claude Mellan (1598-1688), buril sobre cobre, 1645

Título y autor: *El divino rostro*, Claude Mellan (1598 - 1688).

Técnica: buril sobre cobre.

Fecha y época: 1645. Guerra civil inglesa. Muere el Zar Miguel I de Rusia, sucedido por Alexis I. Guerra Turco-Veneciana en Creta. Velásquez pinta al rey Felipe IV. Mazarino invita la compañía de Ópera Veneciana a París. Los monjes capuchinos navegan por el río Congo. Es fundada la Universidad de Palermo en Italia. Se publica el Periódico *Ordinary Post Tidende* en Estocolmo.



CAPÍTULO 3

El papel

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las superficies que el hombre ha utilizado como soporte para que reciba y conserve sus signos, símbolos, imágenes e ideas, son de muy diverso origen.

En Egipto encontramos huellas del primer soporte portátil manufacturado para la escritura, el papiro, que se remonta a 3.500 a. de C.

Del papiro, esta caña larga que crece a las orillas del Nilo, separaban la pulpa del tallo a cuchillo, sacando tiras delgadas que después alineaban cruzando unas hileras con otras golpeando o batiendo hasta obtener una superficie superior a los pergaminos o tablillas de arcilla o madera hasta entonces utilizados para la escritura. Estas hojas se pegaban en los extremos con almidón resultando largas piezas del llamado papyrus, que podían manejarse desenrollando a medida que se escribía.

El proceso de producción de papel más afín con el producto actual nos llegó de China. Tsain Lun, funcionario imperial, ministro de agricultura, realizó los primeros intentos de fabricar papel a partir de residuos de capullos de gusanos de seda; también se usó el invento del chino Tsai Sun, en el año 153 de nuestra era, a base de la fibra de caña de bambú. Este personaje observó que las fibras machacadas podían comprimirse sobre un cedazo y al perder agua formaban una lámina compuesta de una serie de vellos entrelazados que mantenían su consistencia después de retirados del cedazo. Igualmente investigó con trapos de cáñamo y con trozos de redes viejas.

El papel también aparece en el Japón, en el 516, fabricado de cáñamo, algodón y corteza de morera. La India lo creó de algodón pasando a Persia

y de allí a los árabes quienes lo hicieron macerando trapos para convertirlos en pasta que luego era manipulada en delgadas hojas con un molde, una por una, con lo cual fue descubierta la fabricación de papel de tina, producido en Bagdad desde el siglo VII. Esta industria fue generalizada a lugares vecinos como El Cairo, que la estableció en el siglo IX, Damasco, Trípoli, Fez y Ceuta, en el siglo X.

Del *Mitumata*, pequeño arbusto, se utilizó la segunda corteza interior con un alto porcentaje de contenido de celulosa. Se experimentó además con alumbre y otros aprestos para obtener una superficie más apropiada para la escritura y el dibujo.

Hacia el año 123 a. de C. se enseñó la elaboración de la hoja de papel de la fibra del *Morus papyrifera* o *Broussonetia papyrifera* o *Kudzu* y de la hierba china *Boehmeria*.

El arte de fabricar papel se difundió rápidamente por los confines del imperio chino. Hacia el año 105 d. de C. fabricaron papel a partir de la fibra del bambú y de la paja de arroz.

Aunque los chinos se esforzaron por mantener el secreto ocultando a los extranjeros el proceso de su manufactura, no pudieron evitar que fuese conocido por los árabes. Dicho secreto pasó a Corea, Japón y Asia menor; la conquista árabe de Samarcanda introdujo el papel en el mundo occidental. En el año 793 d. de C. se empezó a elaborar papel en Bagdad haciéndose popular, encontrándose cartas del año 800 d. de C. enviadas de un funcionario a otro, excusándose en los casos en que se veían obligados a utilizar el



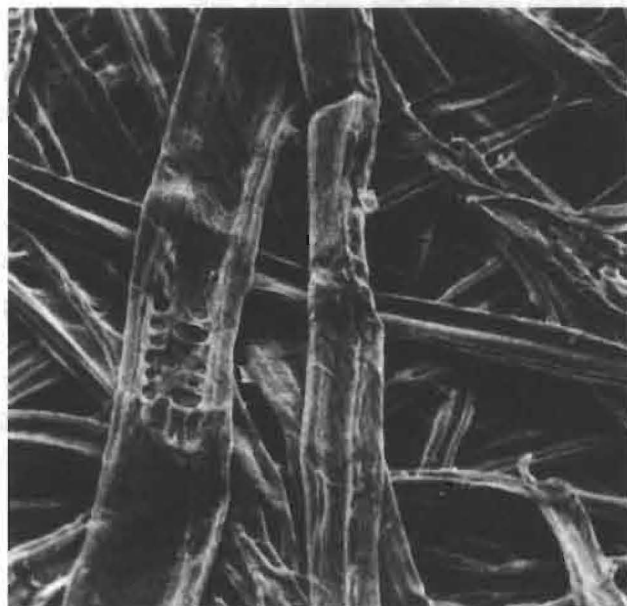


32. Grabado japonés, xilografía.

papiro. El papel fabricado por los samarcandos se confeccionó más tarde con tejidos viejos relegando al desuso los demás materiales de fibra.

El término papel de trapo se refiere a aquel papel cuya materia prima, la celulosa, se obtiene de trapos viejos, es decir de ropa usada, la cual es macerada en agua y golpeada en morteros hasta deshacerla, con el fin de usar las fibras de algodón o de lino para elaborar las hojas de papel. Este procedimiento tiene la ventaja de que las fibras han sido lavadas muchas veces, mientras fueron ropa y no conservan ningún residuo de las resinas originales vegetales.

En Damasco, en el siglo x, además de objetos especiales de arte, tejidos, tapices, etc. se elaboró el papel llamado Carta Damascena que se exportó al Occidente. Se establecieron formatos de papel, y algunas calidades del mismo se hicieron muy delgadas hasta el punto de que pudieron utilizarse para el correo por media de palomas mensajeras.



33. Celulosa.

Hacia el año 1.000 d. de C. se fabricaron siete calidades de papel; para esta época Oriente y Egipto ya lo utilizaban.

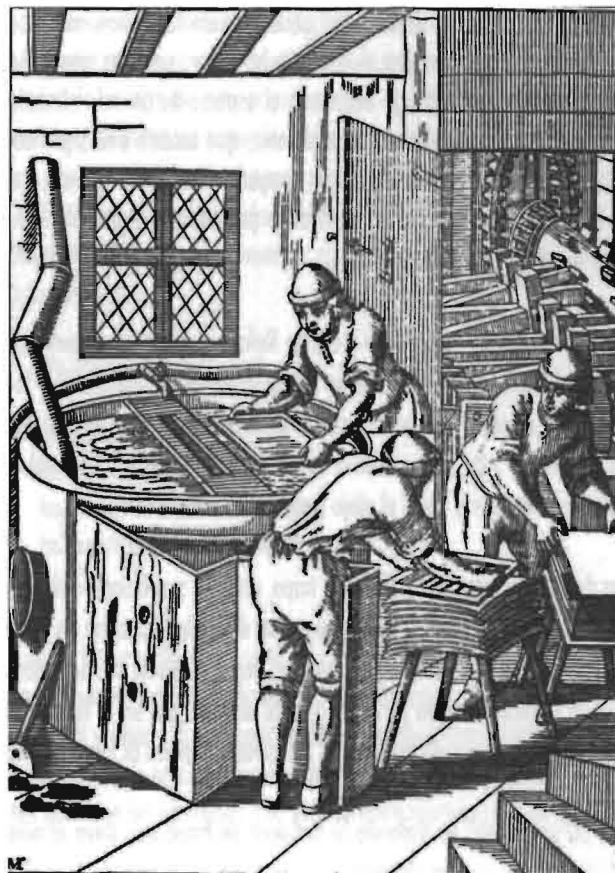
En los siglos xi y xii el conocimiento del proceso de manufactura de papel se extendió hasta las costas del Norte de África y de allí pasó a Sicilia y a España.

En Sicilia el papel desapareció temporalmente cuando los normandos conquistaron la isla, pero en Marruecos y España los moros construyeron factorías en Fez, Cádiz, Córdoba, Sevilla y Xàtiva; de allí el papel se difundió por toda Europa (siglo XIII) desplazando gradualmente al pergamino, más escaso y costoso, y a la vitela. El soporte de escritura más antiguo, el papiro, prácticamente desapareció en el siglo xii.

Las partidas del Rey Alfonso X el Sabio, hacia el año 1257, clasifican el material de esta especie distinguiendo el papel pergamino de cuero (pieles) del pergamino de paño (trapo), como fue conocido el papel de Castilla por mucho tiempo.

En el sur de Europa se fabricó el papel de trapo, de algodón y lino a finales del siglo xi; a partir de entonces la producción de papel tuvo un gran incremento a la vez que mejoraron las técnicas de fabricación. No ha sido posible encontrar un paralelo entre el proceso de fabricación de papel en Europa y el desarrollo de las técnicas del grabado en madera, que se dan realmente en la misma época (este proceso de grabado fue traído también de Oriente y fue introducido para ilustrar las cartas o naipes de juego de uso popular). A partir de la aparición en Occidente de las primeras fábricas de papel, es decir después del año 1276, es posible hablar de producción y reproducción de imágenes impresas.

Antes de la aceptación del grabado en madera por la aristocracia feudal, nos encontramos con *Los brevarios*, textos manuscritos que debieron en algún momento empezar a realizarse en papel. No hay referencias que indiquen qué soporte tuvieron las primeras imágenes impresas cuando el grabado comenzó a desplazar al manuscrito.



34. Fabricación de papel, xilografía.

La carga de trabajo que asume el grabador de la realización de imagen y texto en un sólo bloque abrió la puerta para la solución desarrollada con la imprenta. Gutenberg parte del texto completo y libera en tipos cada letra, perfeccionando el proceso entre 1436 y 1454.

La pregunta más frecuente que nos hacemos es por qué los chinos no descubrieron la imprenta si conocían el papel y el grabado en madera desde hacía tanto tiempo y la respuesta es bastante simple. El alfabeto chino supera ampliamente los 3.000 ideogramas y resulta mucho más fácil grabarlos que encontrar un tipo suelto en una caja que contiene miles.

De otra parte los kangis (caracteres) generalmente funcionan compuestos, es decir, dos conforman una nueva palabra, pero en esta operación se comprimen en un solo kangi, ocupando el espacio de un solo símbolo, lo que es distinto a un símbolo al lado de otro, que tendría una significación distinta. Por ejemplo el símbolo casa, pegado al símbolo grande, puede significar casa grande, pero antecedido o precedido del símbolo grande, puede significar casa pequeña.

El surgimiento de la imprenta y luego la Reforma, con el gran surgimiento intelectual que la siguió, impulsaron la expansión de la fabricación y la utilización del papel. Este se renovó con el desarrollo de la mecánica aplicada en los siglos xvi y xvii, la incidencia de la revolución industrial a finales del siglo xviii y el comercio entre el viejo y el nuevo continente.

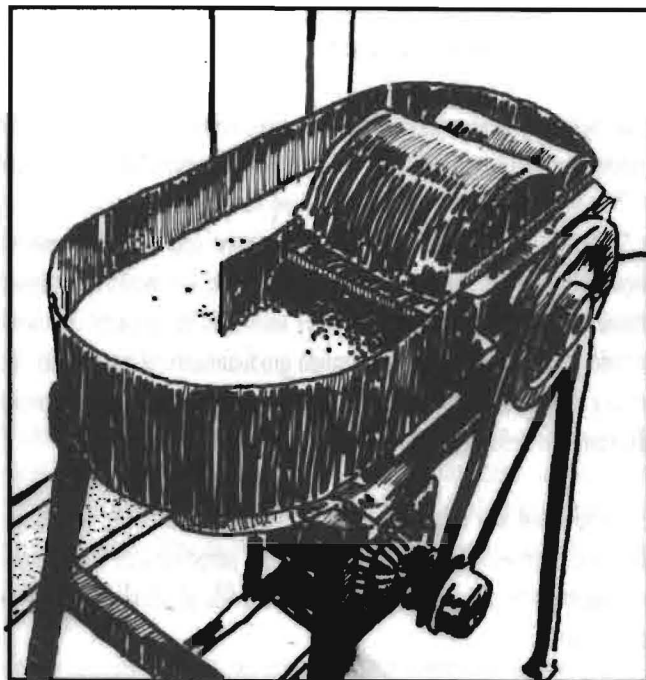
Antes de esto encontramos el papel de trapo, unido al surgimiento del grabado en metal, como la superficie ideal que por su ductilidad es capaz de retirar la tinta de las huellas grabadas. Aún hoy este papel continúa siendo apropiado para esta técnica. También ha llegado hasta nosotros por ser el tipo de papel utilizado en los dibujos de los grandes maestros anteriores al Renacimiento.

En 1750 se inventó en Holanda la batidora de trapo que lleva el nombre de Holandesa y que revolucionó el proceso de obtención de la pulpa de algodón.

En 1799 el francés Louis Robert dio inicio al proceso de fabricar hojas sobre una malla de alambre en movimiento, este proceso hoy mejorado es conocido como Fourdrinier, o papel continuo.

Después de algunos intentos anteriores, en 1851, Watts y Burgens dan inicio al proceso de la Soda para fabricar pulpa a partir de la madera.

En 1857 el químico estadounidense Tilghman consiguió la patente básica para el proceso al Sulfito de pulpa de madera fácilmente blanqueable.



35. Holandesa.

En 1884 Dahl dio inicio al proceso conocido con el nombre de Kraft.

A pesar del desplazamiento que los procesos industriales provocaron en la pulpa de trapo, esta se siguió fabricando adoptando parte del mismo proceso industrial para la elaboración de papeles de mejor calidad, principalmente para fines artísticos.

ELABORACIÓN INDUSTRIAL DEL PAPEL

La pulpa está lista para iniciar el proceso de fabricación de papel, cuando en la mezcla están determinados el color, la textura, la fuerza, la resistencia al agua y la opacidad del futuro papel. Cuando entra a la máquina papelera se compone de un 99% de agua y 1% de fibra y aditivos, que son inyectados sobre una cinta de tela metálica (o de plástico) de avance rápido.